Recherche d'outils innovants
en faveur de la
micro-agriculture permaculturelle

en partenariat avec :

Dans le cadre de l'étude « Maraîchage biologique permaculturel et performance économique », menée de 2011 à 2015 à la Ferme du Bec Hellouin, une recherche a été menée afin d'identifier ou de créer des outils adaptés à une forme de maraîchage entièrement manuelle, sur des buttes de cultures permanentes.

La quasi totalité des maraîchers professionnels utilise aujourd'hui des engins à moteur thermique. C'est sur ces engins mécanisés qu'a porté l'essentiel de l'effort de recherche depuis plus d'un siècle. Les outils manuels, quant à eux - pelles, râteau, fourches… sont bien connus et éprouvés depuis l'antiquité : les Gaulois disposaient des mêmes outils que nous, hormis le tournevis !

Est-ce à dire que le potentiel d'amélioration des outils manuels est épuisé ? Nous ne le pensons pas, d'autant plus que le travail sur buttes de cultures permanentes, qui n'a pas été pratiqué dans la sphère professionnelle jusqu'à ce jour, pose des problématiques différentes des modes de culture traditionnels, qui s'accompagnent d'un travail du sol (labour, bêchage). Il nécessite donc des outils adaptés. Mettre au point des outils manuels est donc paradoxalement un champ d'investigation innovant.

Au Bec Hellouin, la totalité du travail est réalisée à la main. Il faut donc des outils qui soient très efficaces, de manière à améliorer le confort de travail et la qualité de vie des maraîchers, ainsi que la performance économique de leur activité, dans un contexte où il est trop souvent difficile de vivre dignement de la profession de maraîcher bio, même avec un tracteur.

Nous avons travaillé sur plusieurs axes :

1) Identifier des outils adaptés, dans le passé.
2) Identifier des outils adaptés, contemporains.
3) Créer de nouveaux outils.

1) Identifier des outils adaptés, dans le passé.

Les outils du jardin :

Le hache-paille : voilà un outil merveilleux, simple et puissant, qui remplace très avantageusement le broyeur à végétaux. Nous en avons plusieurs de différentes tailles (le plus gros a été acheté 250 € sur internet). En Inde, des outils similaires sont toujours fabriqués et il serait souhaitable qu'ils redeviennent à la mode et soient à nouveau produits en France dans un futur proche tant ils sont efficaces et agréables à utiliser. Ils nous servent à hacher la matière végétale destinée aux paillages.





Faux « Flux » : les faux et fauchons de marque Flux, fabriqués à la main en Autriche, sont remarquablement efficaces et durables, tout en étant d'un prix abordable (environ 120 €). Nous avons développé un partenariat amical avec Emmanuel Oblin qui a créé le Comptoir de la faux et propose ces outils ainsi que des formations de qualité (un apprentissage est en effet indispensable). L'efficacité de cet outil traditionnel est étonnante lorsque l'on sait l'affuter et l'utiliser, elle nous a permis de supprimer le recours à la débrousailleuse.

Par ailleurs, l'étude de la littérature maraîchère du XIX° siècle nous a donné de nombreuses pistes de réflexion sur le plan technique, notamment sur les associations de cultures et les couches chaudes. Toutefois, en ce qui concerne les outils, ceux qui étaient traditionnellement utilisés correspondent aux outils classiques des jardiniers d'aujourd'hui, nous n'avons pas eu de belle surprise dans ce domaine.

Nous avons cependant réalisé un outil disparu : le **bordoir**, décrit dans le *Manuel des jardiniers-maraîchers parisiens* de Moreau et Daverne (1845). Il s'agit d'une sorte de palette destinée à tasser les bords des couches chaudes. Cet outil, simple à fabriquer et à utiliser, est assez utile pour tasser légèrement la terre sur les planches de culture avant des semis ou repiquages. Cet usage reste toutefois assez marginal…

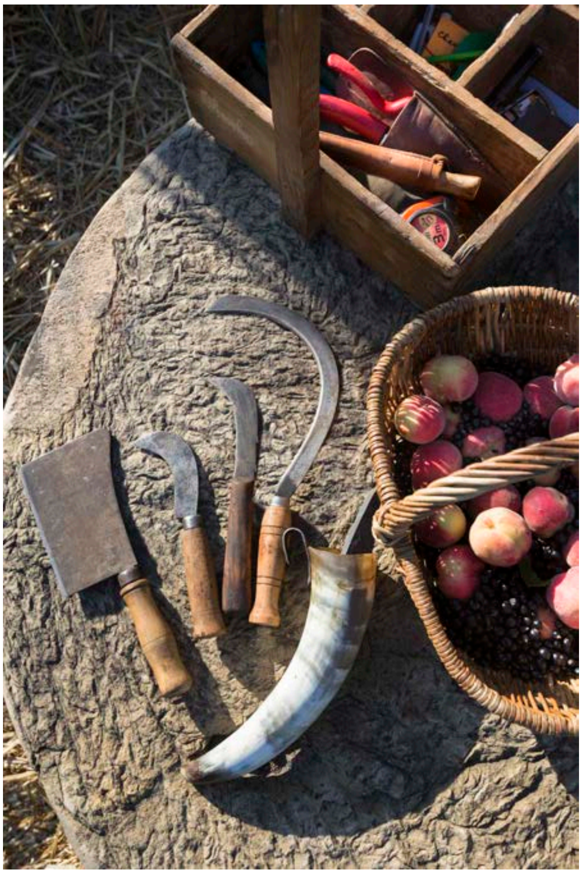
Les outils des artisans :

Quittant le champ des outils maraîchers, nous avons identifié plusieurs outils des artisans d'autrefois qui se révèlent utiles dans le cadre d'une microferme permaculturelle, où le travail de la terre et l'entretien de la ferme (bâti, clôtures, nécessité de fabriquer ses propres équipements…) renvoient tout naturellement à des savoir artisans… Nous en sommes même venu à construire une forge et un atelier bien équipé afin de travailler le métal et le bois, pour mettre au point nos outils.



La forge : elle nous sert à reprendre des outils anciens afin d'adapter leur forme. Les outils du jardinier sont traditionnellement conçus pour le travail du sol, donc assez lourds et solides - surtout lorsqu'ils étaient forgés à la main, et non emboutis comme c'est le cas aujourd'hui.

Le travail sur des buttes de cultures permanentes nécessite des outils plus petits et plus légers : il ne s'agit plus de retourner le sol, mais de le décompacter, ou de désherber entre des plants serrés. Légèreté et maniabilité sont donc recherchées. Nous enseignons aux stagiaires qui suivent nos formations l'art et la manière de redonner vie à des outils rouillés achetés quelques euros dans les « foires à tout », ils se révèlent ensuite de fidèles compagnons.







Différentes formes pour différents usages : les serpettes, couteau à récolter, de vieilles houes que nous rétrécissons, un hachoir de boucher pour hacher les paillages... permettent de constituer une « boite à outils » du jardinier-maraîcher pour un budget minime... et sans recours aux énergies fossiles !



Le banc étau, ou banc d'âne : autrefois fort répandu dans les fermes et les ateliers, il permet de coincer la pièce à travailler en poussant des pieds un levier, ce qui libère les mains pour tenir les outils. Il sert à de nombreux usages, notamment à la réalisation des manches d'outils et de bardeaux en châtaigner pour la couverture des petits bâtiments.



Le coutre : cet outil ancien sert à fendre le bois vert. Le travail du bois vert était autrefois très répandu car il est beaucoup plus tendre que le bois sec. Le coutre servait notamment à fendre le châtaigner pour réaliser des bardeaux et des paniers. Le noisetier refendu était également souvent utilisé, pour des clôtures notamment.



Les étuves : elles servent à assouplir le bois en le chauffant afin de pouvoir le mettre en forme aisément, pour réaliser une clôture ou un manche d'outil. Nous en avons plusieurs.

La plane : cet outil simple et très efficace complète les précédents, pour affiner un manche d'outil ou du bois refendu destiné à la réalisation de paniers.

Les outils de sabotier : ils sont puissants et efficaces pour travailler le bois, notamment le paroir et la doloire.



Un paroir de sabotier en action. La longueur du bras de levier donne beaucoup de puissance.

Voici quelques exemples d'outils largement sortis du champ actuel, voire oubliés, qui méritent toute notre attention, au-delà du simple intérêt ethnographique. Outils de gens modestes, peu spectaculaires, ils sont pourtant remarquablement efficaces. Nous les apprécions beaucoup et y avons souvent recours. Leur usage nous semble avoir du sens car ils ne font pas appel aux énergies fossiles et permettent de valoriser les ressources biologiques de chaque terroir.

L'usage de ces outils des artisans du passé s'inscrit donc en marge de notre recherche sur la micro-agriculture manuelle. Ils nous permettent surtout de réaliser les outils agraires que nous fabriquons.

Chaque outil demande un apprentissage. Cet apprentissage n'est pas en soi un problème, il permet d'acquérir des compétences intéressantes, toutefois les artisans capables de les enseigner sont aujourd'hui rarissimes… La question de la transmission se pose.

Le temps passé à explorer ces outils anciens et leurs usages, et à se documenter par de nombreuses lectures, nous sert également à acquérir une *culture de l'outil manuel*, qui peut créer en nous le terreau favorable où pourront naître des idées et solutions élégantes pour l'avenir. Dans un futur où les énergies fossiles et les matières premières deviendront plus rares et plus chères, devenir capable de valoriser les ressources biologiques, renouvelables et gratuites, de son environnement immédiat, deviendra de plus en plus nécessaire, sans parler des satisfactions que procure cette reconquête de notre autonomie.

Redonner vie à une véritable culture de l'outil va à contrepied de la tendance actuelle. Les centres commerciaux spécialisés proposent à très bas prix des outils de qualité médiocre fabriqués au bout du monde, conçus pour être non affutables pour la plupart, et peu durables. L'artisan d'autrefois, au contraire, disposait de peu d'outils, mais ceux-ci étaient les compagnons d'une vie et parfaitement adaptés à leur usage. L'artisan, le paysan mettaient les outils à leur main, les entretenaient, les affutaient, les graissaient. Dans mon apprentissage chez un charpentier de marine, à Noirmoutier, je voyais celui-ci leur parler comme à des êtres vivants ! Ceci renvoie à la notion de plaisir : un bon outil manuel, simple et adapté, peut procurer bien des satisfactions et se révéler éminemment compétitif face à un outil à moteur thermique !



2) Identifier des outils adaptés, contemporains.

Nous utilisons depuis plusieurs années les outils créés par notre inspirateur et ami Eliot Coleman, aux USA.

Coleman a mis au point un **semoir de précision à 6 rangs**, qui permet de semer rapidement 12 rangs de petits légumes sur une planche plate permanente de 80 cm de large. Ce système est une profonde évolution par rapport à une approche mécanisée, qui nécessite généralement un inter-rangs d'une trentaine de centimètres.

Coleman admet que son semoir pourrait être largement amélioré, et nous avons diverses pistes pour cela. Il serait également souhaitable qu'il soit fabriqué en France. L'usinage des pièces du semoir ne peut être réalisé avec nos petits moyens techniques à la ferme, et il faudrait inscrire l'amélioration de ce semoir au programme des années à venir.





Semoirs à 4 et 6 rangs, râteaux en grande largeur et binettes de précision pour le travail sur des planches permanentes de 80 cm de large.




Binettes de précision : les rangs de légumes étant plus serrés, Eliot a également mis au point une gamme de binettes très étroites. Il serait de même souhaitable de les faire fabriquer en France.

Eliot Coleman nous a conseillé d'améliorer et faire fabriquer en Europe ses outils !

Porte-outils polyvalent : nous souhaitons développer un porte-outil remplissant plusieurs fonctions. Un outil de ce type existe déjà, le *weed master*, fabriqué au compte goutte par un agriculteur en Norvège. Malgré nos efforts, nous n'avons jamais pu le commander… Nous souhaitons réaliser ce type d'équipement dans les années à venir.

Semoir manuel japonais : les maraîchers du Japon utilisent beaucoup le « kuchi kuchi ». Nous en avons testé plusieurs, sans être vraiment séduits.

Outillage manuel japonais : les sécateurs japonais sont de très grande qualité, avec des aciers forgés à la main durs et très coupants. Leur coût est élevé, mais ils rendent de grands services.

Outils en bronze : en Autriche, la marque PKS bronze fabrique des outils superbes de manière artisanale. Le bronze permet une meilleure pénétration, et d'après le fabriquant, les molécules métalliques laissées dans le sol lui seraient bénéfiques. Ces outils superbes ont des manches ergonomiques. Toute la gamme n'est pas d'une utilité équivalente, mais leur houe (très utilisée pour divers usages dans nos jardins), est de très loin la meilleure que nous connaissons, pour un coût de 80 €.



Quelques outils en bronze : un croc, la binette (noter la qualité des manches), des plantoirs, un couteau à récolte et son étui, un outil à désherber. En bas à gauche : un petit couteau à récolter japonais, un sécateur japonais.

Coupe-mesclun : nous avons importé des Etats Unis plusieurs coupe-mesclun, des outils de différentes tailles, manuels comme celui illustré ci-dessous, ou actionnés par une perceuse électrique. Ils permettent de récolter rapidement de grandes quantités de mesclun, culture pour laquelle les planches plates et le semoir à 6 rangs sont parfaitement adaptés.



Binettes de Marc Grollimund : formateur au Bec Hellouin, Marc a mis au point deux binettes en inox, dont l'une, de forme arrondie, est particulièrement ergonomique, efficace et agréable à utiliser.



La binette en inox de Marc Grollimund : une forme arrondie très ergonomique.

3) Créer de nouveaux outils.

Quelques tentatives non encore abouties :

Le four à biochar : il est destiné à fabriquer du charbon de bois cuit sous pyrolyse (*bio-charcoal* en anglais), pour améliorer les sols selon la technique de la *terra preta* des anciens Amérindiens d'Amazonie. Fabriqué à l'aide d'une cuve et d'un fût de récupération, notre four fonctionne bien mais le tirage est trop fort et demande encore des réglages.





Le « chiken tractor » : équipement un peu mythique dans le monde de la permaculture, le « chicken tractor » est une cage à poule roulante, pouvant être déplacée tous les jours au milieu des cultures, permettant aux poules de se nourrir tout en désherbant, fertilisant et mangeant les œufs de limaces. Le nôtre est un peu lourd et difficile à déplacer, il nécessite quelques réglages.

Le travail sur les planches permanentes :

Notre principal objectif a été de faciliter la préparation des planches permanentes. Les relevés de l'étude ont mis en évidence le fait qu'il nous fallait, au début, trop de temps pour préparer un mètre carré de planche à la grelinette et au râteau… Beaucoup trop, surtout lorsqu'une personne doit préparer 1 000 m2 !

Nous avons d'abord pensé à une « grelinette roulante », un cylindre armé de dents, que deux personnes tirent au dessus de la planche. Nous avons réalisé un prototype. Il s'est avéré trop lourd et peu maniable. Nous l'avons reconverti en outil de traction animale, mais il était moins efficace que les outils de la gamme PROMMATA que nous utilisons depuis 11 ans.

Toutefois, nous avons été plus heureux sur trois autres projets !

Plantoirs à garde : nous avons réalisé quelques prototypes de plantoirs avec une sorte de « garde », comme les épées d'autrefois, qui remplit un double usage : servir de jauge

de profondeur, et creuser une cuvette qui permet à l'eau des premiers arrosages de rester au pied du plant. Ceci est particulièrement utile pour des plants repiqués sur des billons ou des buttes permanentes, sur lesquels l'eau d'arrosage a tendance à s'écouler le long de la pente. Ces plantoirs doivent encore être améliorés, l'objectif étant d'en réaliser une gamme de taille et proportions diverses adaptés aux différents légumes (poireaux, graines de courges…).



Plaques gabarit de repiquage : nous avons observé que la régularité du positionnement des plants lors de leur repiquage est essentielle pour plusieurs raisons : un excellent positionnement, en quinconce, permet d'implanter davantage de plants. Ceci est parti d'un constat : sur une planche de 80 cm de large, il était possible d'implanter de 5 à 7 rangs de mâche, selon les soins apportés… Passer de 5 à 7 rangs représente un gain de productivité de 40 % ! De plus, la régularité des rangs facilite la rapidité du désherbage avec une binette. Nous avons donc réalisé différentes plaques gabarit, qui se révèlent tout à la fois très simples à fabriquer et utiliser et redoutablement efficaces. En un geste, nous creusons une douzaine de trous dans lesquels il n'y a plus qu'à poser les mini mottes. Le gain est double : précision du travail et rapidité d'exécution. Les plaques peuvent également servir à marquer des trous pour des semis parfaitement réguliers.





La Campagnole : voici un outil réellement très novateur, qui marque vraiment un saut technologique et semble promis à un bel avenir !

Au départ, il y a les centaines d'heures de recherches sur internet menées par Perrine, qui a fini par trouver sur un site russe – en russe, comme il se doit – les photos d'outils ressemblant à la célèbre grelinette, à laquelle on avait ajouté des dents horizontales, posées sur le sol, qui brisent les mottes. Tous les utilisateurs de la grelinette savent que ce bel outil décompacte en douceur le sol, mais lève souvent, si le sol est un peu lourd, de grosses mottes qu'il est ensuite laborieux de casser… Dans notre cas, pour les planches plates permanentes, la terre tombe dans les allées, il faut casser les mottes, tendre des cordeaux, remonter la terre, ratisser… Et c'est long et fatiguant !

Nous avons travaillé à améliorer la version russe durant deux années, en partenariat avec un jeune artisan talentueux, Vincent Legris, qui a créé La Fabriculture. Environ 7 prototypes successifs ont été réalisés et testés dans les jardins, et d'échange en essai avec nos maraîchers, diverses idées ont germé. Les proportions justes, les bons métaux ont été sélectionnés.

Au final cet outil, baptisé La Campagnole, représente une véritable amélioration : il permet de travailler beaucoup plus vite qu'avec nos précédents outils car il affine la terre et ne la fait pas tomber dans les allées. Le coup de râteau final devient presque superflu. On travaille même plus vite qu'avec un motoculteur, le décompactage est plus profond, et ce, dans le respect du sol.

Le mode de culture sur planches permanentes plates dispose enfin d'un outil tout à la fois très simple, solide, économique et vraiment, vraiment efficace. Tout ceux qui l'ont vu en action ont été surpris.

Avec le semoir de précision d'Eliot Coleman, le râteau de 80 cm dont nous disposons, les binettes étroites, c'est toute une gamme cohérente d'outils complémentaires dont pourront disposer les jardiniers-maraîchers qui souhaiteront pratiquer ce mode de culture extrêmement productif.

Il manque encore un porte-outil polyvalents – qui toutefois devient moins nécessaire du fait de La Campagnole -, et quelques outils complémentaires que nous aimerions mettre au point dans les années à venir.

La Campagnole rentre actuellement en phase commerciale. L'Institut Sylva percevra 5 % du montant des ventes de La Campagnole, pour poursuivre ses recherches.

Les plans seront en open source, l'outil n'a volontairement pas été déposé afin que d'autres puissent s'en inspirer. Une vidéo pédagogique est prévue dans le cadre de la prochaine série de films pédagogiques.





Vincent Legris présente La Campagnole en largeur de 80 cm, adaptée aux planches plates. Noter les dents de herse étrille, qui permettent de remonter les cailloux.

Ci-dessous : La Campagnole se transporte très aisément grâce à ses roues. Voici le petit modèle, plutôt destiné à des jardiniers amateurs.



Notes

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

Date d'achat

OUTILS AGRICOLES SUR MESURE
CONCEPTION - FABRICATION - AMELIORATION
à partir de matériaux neufs ou de récupération

http://www.lafabriculture.fr/

A l'écoute de vos suggestions

Utilisation

Positionner la Campagnole sur la bande de terre.



1 – Pour enfoncer les dents dans la terre, pousser les manches vers l'avant.

2 – Poser le pied sur la barre centrale, pour appliquer le poids du corps.

3 – Pour sortir les dents, tirer les manches vers soi.

Par ce geste, on aère le sol en brisant les mottes.

4 – Suivant la finition et l'effort, reculer la Campagnole de 5, 10 ou 15 centimètres et recommencer en 1.

En fin de bande:

- Poser le pied sur la pédale de la roue droite,
- Tirer les manches vers soi,

L'outil est alors basculé en position transport.

En position transport





Les dents sont saillantes

la FABRI CULTURE présente,

en collaboration avec La ferme biologique du Bec Hellouin

LA CAMPAGNOLE

À contre-dents souples ou rigides,

Largeurs 50cm et 80 cm



NOTICE

la FABRI CULTURE présente, en collaboration avec La ferme biologique du Bec Hellouin

LA CAMPAGNOLE « Maraîcher »

À contre-dents, souples ou rigides

- Brisent les mottes,
- Permettent de sortir racines et cailloux.
- Gain de temps pour aérer le sol.





CAMPAGNOLE « Maraicher »,
à contre-dents RIGIDES espacées de 10cm.
→ **Pour sol compact et peu caillouteux.**
……….TTC 265€

CAMPAGNOLE « Maraicher »,
à contre-dents SOUPLES espacées de 8cm.
→ **Pour sol aéré et/ou caillouteux,**
→ **Émiettement plus fin.**
……….TTC 310€

Brevet INPI en cours.

ERGONOMIE:

- Roues : pas besoin de porter l'outil.
- Travail dos droit, posture d'activité équilibrée.
- Prise en main agréable: manches en frêne.
- Pédale de relevage, pour la position transport.



TECHNIQUE:

- Dents en acier à ressort trempé et revenu,
- Contre-dents souples interchangeables
- Protection de la structure par peinture par poudre thermolaquée à 200°C,
- Réglage de la profondeur.

ACCESSOIRES *disponibles prochainement:*

Rouleaux, pour émietter et aplanir.

Poignées réglables, à angle droit des manches.

OUTILS AGRICOLES SUR MESURE CONCEPTION - FABRICATION - AMELIORATION A l'écoute de vos suggestions: http://www.lafabriculture.fr/

présente, en collaboration avec

LA CAMPAGNOLE « Jardinier »

À contre-dents, souples ou rigides

- Brisent les mottes,
- Permettent de sortir racines et cailloux.
- Gain de temps pour aérer le sol.





CAMPAGNOLE « Jardinier » complète,
à contre-dents RIGIDES espacées de 10cm.

→ **Pour sol compact et peu caillouteux.**

……….**TTC 165€**

CAMPAGNOLE « Jardinier » complète,
à contre-dents SOUPLES espacées de 8cm.

→ **Pour sol aéré et/ou caillouteux**,
→ **Émiettement plus fin.**

……….**TTC 190€**

Brevet INPI en cours.

Option ROUES GONFLABLES Ø26cm sur roulements, la paire ……….**TTC 22€**

ERGONOMIE:

-Roues (rigides): pas besoin de porter l'outil.

-Travail dos droit, posture d'activité équilibrée.

-Prise en main agréable: manches en frêne.

-Pédale de relevage, pour la position transport.



TECHNIQUE:

-Dents en acier à ressort trempé et revenu,

-Contre-dents souples interchangeables

-Protection de la structure par peinture par poudre thermolaquée à 200°C,

-Réglage de la profondeur.

ACCESSOIRES *disponibles prochainement:*

Rouleaux, pour émietter et aplanir.

Poignées réglables, à angle droit des manches.

OUTILS AGRICOLES SUR MESURE
CONCEPTION - FABRICATION - AMELIORATION

A l'écoute de vos suggestions: http://www.lafabriculture.fr/

En conclusion, ce travail sur les outils a permis de faire germer quelques innovations marquantes. Ces outils novateurs faciliteront l'installation, à très faible coût, de microfermes maraîchères naturelles et productives. Outils simples et efficaces à l'instar de ceux des artisans et paysans de jadis, ils démontrent que l'on peut s'affranchir de machines thermiques, sans pour autant perdre en productivité, bien au contraire, dans le domaine qui est le nôtre : le maraîchage diversifié.

La route est encore longue. Ce travail sur les outils n'est pas mené uniquement au Bec Hellouin, des ateliers et sociétés se créent, en France et ailleurs, qui mènent un travail intéressant et novateur. L'effort mérite d'être poursuivi car de lui dépend en partie l'épanouissement d'une agriculture post-pétrole.

Le Bec Hellouin, le 25 juin 2015

Charles HERVE-GRUYER